

BRAKE DEVICE OF VEHICLE

Publication number: JP2000168540

Publication date: 2000-06-20

Inventor: KUSANO AKIHITO; IDA MASAHIRO; HAMADA
TOSHITAKA; TODA HIROSHI

Applicant: AISIN SEIKI

Classification:

- international: B60T8/48; B60T7/04; B60T8/40; B60T8/94; B60T8/96;
B60T13/12; B60T13/14; B60T13/68; B60T8/48;
B60T7/04; B60T8/40; B60T8/88; B60T13/10;
B60T13/68; (IPC1-7): B60T13/14; B60T8/48; B60T8/94;
B60T13/12

- European: B60T7/04B; B60T8/40J; B60T8/96; B60T13/68C

Application number: JP19980361898 19981204

Priority number(s): JP19980361898 19981204

Also published as:



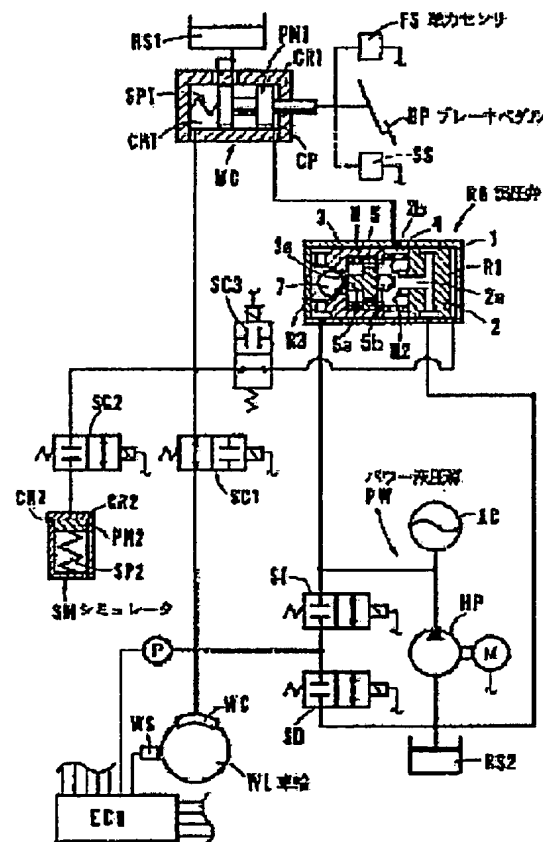
US6247762 (B1)

DE19958304 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2000168540

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a brake device admitting the advancing of a brake pedal by a stroke simulator through controlling of the brake hydraulic pressure using a hydraulic control valve means, whereby a sufficient braking force is secured by a normal pedal stamping force even when the control valve means, etc., is in failure. **SOLUTION:** Using a hydraulic control valve means (solenoid valve SI and SD), the output hydraulic pressure of a power hydraulic source PW is controlled in accordance with the operation of a brake pedal BP and supplied to each wheel cylinder WC (solenoid valve SC1 to be put in close position and another SC2 put in the open position). When at least one of the solenoid valve SI and SD and an electronic control device ECU is in failure, a master cylinder MC is connected with the wheel cylinder WC and energized by a boosting means (pressure governor valve RG), when a solenoid valve SC3 should be put in the open position, and in normal state, the actuation of the boosting means is prohibited (SC3 to be put in close position).



(11)特許出願公開番号

特開2000-168540

(P2000-168540A)

(43)公開日 平成12年6月20日(2000.6.20)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 T 13/14		B 6 0 T 13/14	3 D 0 4 6
8/48		8/48	3 D 0 4 8
8/94		8/94	
13/12		13/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全 11 頁)

(21)出願番号	特願平10-361898	(71)出願人	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(22)出願日	平成10年12月4日(1998.12.4)	(72)発明者	草野 彰仁 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72)発明者	位田 雅宏 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(74)代理人	100084124 弁理士 池田 一眞

最終頁に続く

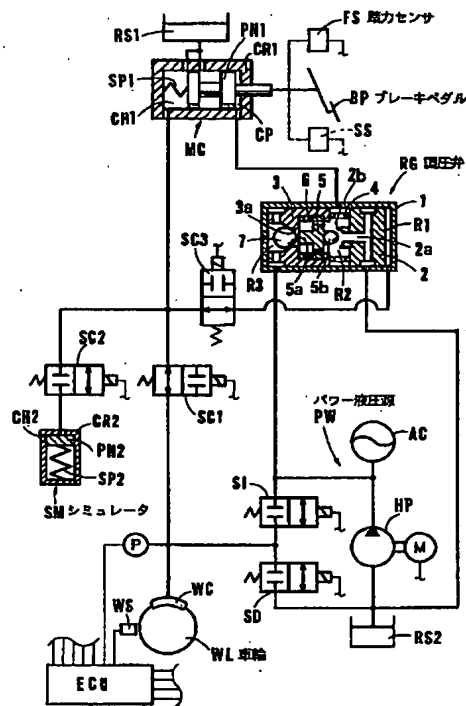
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 車両のブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 液圧制御弁手段によってブレーキ液圧を制御しストロークシミュレータによってブレーキペダルの前進移動を許容するブレーキ装置において、液圧制御弁手段等の異常時にも通常のブレーキペダル踏力によって十分な制動力を確保する。

【解決手段】 パワー液压源PWの出力液压を、液压制御弁手段（電磁弁SI、SD）によってブレーキペダルBPの操作に応じて制御してホイールシリンダWCに供給する（電磁弁SC1は閉位置とし、電磁弁SC2は開位置とする）。電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少くとも一つの異常時には、マスタシリンダMCをホイールシリンダWCに接続すると共に、倍力手段（調圧弁RG）によってマスタシリンダMCを助勢し（電磁弁SC3を開位置とする）、正常時には倍力手段の作動を禁止する（電磁弁SC3を閉位置とする）。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の各車輪に装着しブレーキ液圧によって制動力を付与するホイールシリンダと、ブレーキ液圧を発生する液圧発生手段と、該液圧発生手段と前記ホイールシリンダを接続する液圧路に介装し、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を制御する液圧制御弁手段と、少くともブレーキペダルの操作量に応じて前記液圧制御弁手段を制御する電子制御手段と、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時に前記ホイールシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作に応じて前記ホイールシリンダにブレーキ液圧を供給するマスタシリンダと、該マスタシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作量に応じて前記ブレーキペダルの前進移動を許容するストロークシミュレータと、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時に前記マスタシリンダを助勢する倍力手段とを備えたことを特徴とする車両のブレーキ装置。

【請求項2】 前記倍力手段が、前記ブレーキペダルの操作に応じた液圧を前記マスタシリンダに付与する液圧式倍力装置であることを特徴とする請求項1記載の車両のブレーキ装置。

【請求項3】 前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には前記液圧式倍力装置の作動を禁止し、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には前記液圧式倍力装置の作動を許容するように切り換える弁装置を備えたことを特徴とする請求項2記載の車両のブレーキ装置。

【請求項4】 前記倍力手段が、負圧を倍力源とし前記ブレーキペダルの操作に応じて前記マスタシリンダを助勢する負圧式倍力装置であることを特徴とする請求項1記載の車両のブレーキ装置。

【請求項5】 前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には前記負圧式倍力装置の作動を禁止し、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には前記負圧式倍力装置の作動を許容するように切り換える弁装置を備えたことを特徴とする請求項4記載の車両のブレーキ装置。

【請求項6】 前記負圧式倍力装置に対し負圧を導入する第1位置と大気圧に連通する第2位置とを切り換える負圧切換弁装置を備え、該負圧切換弁装置の第1位置と第2位置の切換えに応じて、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には前記負圧式倍力装置の作動を禁止し、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には前記負圧式倍力装置の作動を許容するように構成したことを特徴とする請求項5記載の車両のブレーキ装置。

【請求項7】 車両の各車輪に装着しブレーキ液圧によって制動力を付与するホイールシリンダと、ブレーキ液圧を発生する液圧発生手段と、該液圧発生手段と前記ホイールシリンダを接続する液圧路に介装し、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を制御する液圧制御弁手段と、少くともブレーキペダルの操作量に応じて前記液圧制御弁手段を制御する電子制御手段と、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時に前記ホイールシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作に応じて前記ホイールシリンダにブレーキ液圧を供給するマスタシリンダと、該マスタシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作量に応じて前記ブレーキペダルの前進移動を許容するストロークシミュレータと、前記ブレーキペダルの操作に応じて前記マスタシリンダを助勢する倍力手段と、前記ブレーキペダルの操作中に前記倍力手段の作動を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする車両のブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両のブレーキ装置に関し、特に、ブレーキ液圧を発生する液圧発生手段を備え、ブレーキペダルの操作に応じて液圧発生手段からホイールシリンダにブレーキ液圧を供給すると共に、ストロークシミュレータを備え、ブレーキペダルに対して操作感を付与する車両のブレーキ装置に係る。

【0002】

【従来の技術】近時、車両のブレーキ装置に関し、ブレーキバイワイヤと呼ばれる装置が注目されている。このブレーキバイワイヤは、従前のマスタシリンダとは独立してブレーキ液圧を発生する液圧発生手段を設け、ブレーキペダルの操作に応じて液圧制御弁手段を制御し、液圧発生手段からホイールシリンダにブレーキ液圧を供給すると共に、ブレーキペダルの操作感を付与するために、ブレーキペダルの操作に応じてマスタシリンダの出力ブレーキ液圧をストロークシミュレータに供給するように構成したもので、例えば特公平2-49943号公報に開示されている。

【0003】特公平2-49943号公報に記載のブレーキ装置は、サーボ圧力発生装置を備え、マスタシリンダ1と組み合わされた制動感覚付与装置7がブレーキ導管5に接続され、電磁装置によってブレーキ導管5に対してオン・オフ制御され、サーボブレーキ系統が正常である場合にはオン状態にされ、サーボブレーキ系統に障害が生じるとオフ状態にされるように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記公報に記載のブレーキ装置においては、多位置弁（液圧制御弁手段）等が故障した際、十分な制動力を確保するにはブレーキペダルに対し大きな踏力を付与する必要がある。これを解決

するためには従前の液圧ブースタ、負圧ブースタ等の倍力装置を設けることが考えられるが、これらの倍力装置を上記公報に記載のブレーキ装置に設けると、正常時のブレーキ作動時にストロークシミュレータに付与されるブレーキ液圧も大きくなるので、これに対抗するためストロークシミュレータ内のスプリングのばね定数を大きくする必要がある。この結果、ストロークシミュレータが大型化し、コストアップとなる。

【0005】そこで、本発明は、ブレーキペダルの操作に応じて液圧制御弁手段を制御し、液圧発生手段からホイールシリンダにブレーキ液圧を供給すると共に、ストロークシミュレータによってブレーキペダルの操作量に応じてブレーキペダルの前進移動を許容する車両のブレーキ装置において、液圧発生手段、液圧制御弁手段等の異常時にも通常のブレーキペダル踏力によって十分な制動力を確保し得る小型で安価なブレーキ装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の車両のブレーキ装置は、請求項1に記載のように、車両の各車輪に装着しブレーキ液圧によって制動力を付与するホイールシリンダと、ブレーキ液圧を発生する液圧発生手段と、該液圧発生手段と前記ホイールシリンダを接続する液圧路に介装し、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を制御する液圧制御弁手段と、少くともブレーキペダルの操作量に応じて前記液圧制御弁手段を制御する電子制御手段と、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時に前記ホイールシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作に応じて前記ホイールシリンダにブレーキ液圧を供給するマスタシリンダと、該マスタシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作量に応じて前記ブレーキペダルの前進移動を許容するストロークシミュレータと、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時に前記マスタシリンダを助勢する倍力手段とを備えることとしたものである。

【0007】而して、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には前記倍力手段によってマスタシリンダが助勢されるが、全てが正常時には前記倍力手段の作動が禁止されるので、前記ストロークシミュレータによって前記ブレーキペダルの前進移動が許容される際に、前記倍力手段に対抗する付勢力が必要とされることはなく、車両の運転者に対し適切にブレーキペダルの操作感が付与される。前記液圧発生手段としては、ブレーキ液を貯蔵するリザーバと、該リザーバ内のブレーキ液を昇圧して吐出する液圧ポンプと、該液圧ポンプの吐出ブレーキ液圧を蓄圧するアクチュエータとを備えたものとしてすることができる。前記液圧制御弁手段は、前記液圧発生手段の出力

ブレーキ液圧を制御するもので、例えば一對の開閉弁を備えたものとしてすることができる。

【0008】前記倍力手段としては、請求項2に記載のように、前記ブレーキペダルの操作に応じた液圧を前記マスタシリンダに付与する液圧式倍力装置によって構成することができる。

【0009】そして、請求項3に記載のように、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には前記液圧式倍力装置の作動を禁止し、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の何れか一つの異常時には前記液圧式倍力装置の作動を許容するように切り換える弁装置を備えることとするといふ。例えば、前記液圧発生手段と前記液圧式倍力装置との間に開閉弁を介装し、該開閉弁を、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には閉位置とし、少くとも一つの異常時には開位置に切り換えるように構成することができる。あるいは、前記マスタシリンダと前記液圧式倍力装置との間に開閉弁を介装し、該開閉弁を、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には閉位置とし、少くとも一つの異常時には開位置に切り換えるように構成することもできる。

【0010】また、前記倍力手段は、請求項4に記載のように、負圧を倍力源とし前記ブレーキペダルの操作に応じて前記マスタシリンダを助勢する負圧式倍力装置によって構成することもできる。

【0011】そして、請求項5に記載のように、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には前記負圧式倍力装置の作動を禁止し、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には前記負圧式倍力装置の作動を許容するように切り換える弁装置を備えることとするといふ。

【0012】特に、請求項6に記載のように、前記負圧式倍力装置に対し負圧を導入する第1位置と大気圧に連通する第2位置とを切り換える負圧切換弁装置を備え、該負圧切換弁装置の第1位置と第2位置の切換えに応じて、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には前記負圧式倍力装置の作動を禁止し、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には前記負圧式倍力装置の作動を許容するように構成してもよい。例えば、前記負圧切換弁装置を、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段の全てが正常時には第2位置とし、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には第1位置に切り換えるように構成することができる。尚、前記負圧切換弁装置は、一對の開閉弁によって構成することができる。

【0013】あるいは、請求項7に記載のように、車両

の各車輪に装着しブレーキ液圧によって制動力を付与するホイールシリンダと、ブレーキ液圧を発生する液圧発生手段と、該液圧発生手段と前記ホイールシリンダを接続する液圧路に介装し、前記ホイールシリンダに供給するブレーキ液圧を制御する液圧制御弁手段と、少なくともブレーキペダルの操作量に応じて前記液圧制御弁手段を制御する電子制御手段と、前記液圧発生手段、前記液圧制御弁手段及び前記電子制御手段のうち少なくとも一つの異常時に前記ホイールシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作に応じて前記ホイールシリンダにブレーキ液圧を供給するマスタシリンダと、該マスタシリンダに接続し、前記ブレーキペダルの操作量に応じて前記ブレーキペダルの前進移動を許容するストロークシミュレータと、前記ブレーキペダルの操作に応じて前記マスタシリンダを助勢する倍力手段と、前記ブレーキペダルの操作中に前記倍力手段の作動を禁止する禁止手段とを備えた構成としてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の望ましい実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の車両のブレーキ装置の一実施形態を示すもので、車両の各車輪(図1には代表して一つの車輪WLのみを示す)に、ブレーキ液圧によって制動力を付与するホイールシリンダWCが装着されている。本実施形態においては、ブレーキ液圧を発生する液圧発生手段として、パワー液圧源PWが設けられており、ブレーキペダルBPの操作に応じてパワー液圧源PWから車輪WLのホイールシリンダWCにパワー液圧が供給されるように構成されている。このパワー液圧源PWはリザーバRS2、液圧ポンプHP及びアキュムレータACを備えている。液圧ポンプHPは電動モータMによって駆動され、吸込側からリザーバRS2のブレーキ液を導入し所定の圧力に昇圧して吐出側から出力するように構成され、アキュムレータACは液圧ポンプHPの吐出ブレーキ液圧(パワー液圧)を蓄圧するように構成されている。

【0015】パワー液圧源PWとホイールシリンダWCを接続する液圧路には、ホイールシリンダWCに供給するブレーキ液圧を制御する液圧制御弁手段が介装されている。本実施形態の液圧制御弁手段は常閉型の電磁開閉弁SI(以下、単に電磁弁SIという)と常閉型の電磁開閉弁SD(以下、単に電磁弁SDという)を備えている。電磁弁SIは液圧ポンプHPの吐出側及びアキュムレータACとホイールシリンダWCとの間に介装され、開位置とされるとホイールシリンダWCが増圧される。一方、電磁弁SDは液圧ポンプHPの吸込側及びリザーバRS2とホイールシリンダWCとの間に介装され、開位置とされるとホイールシリンダWCが減圧される。これらの電磁弁SI、SDは2ポート2位置のソレノイドバルブによって構成されるが、何れもリニアソレノイドによって構成してもよい。

【0016】更に、ホイールシリンダWCには、常開型の電磁開閉弁SC1(以下、単に電磁弁SC1という)を介してマスタシリンダMCが接続されている。電磁弁SC1は、電磁弁SI、SD及び後述する電子制御装置ECUが正常時には閉位置に切換えられ、所謂カットオフ弁として機能する。本実施形態のマスタシリンダMCは、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少なくとも一つの異常時に、開位置とされた電磁弁SC1を介してホイールシリンダWCに連通し、ブレーキペダルBPの操作に応じてホイールシリンダWCにブレーキ液圧を供給するものである。尚、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少なくとも一つの異常は、例えば電磁弁SI、SDが作動せず閉位置のままになったとき、電子制御装置ECUが故障したとき、イグニッションスイッチ(図示せず)がオンになっているにもかかわらず電子制御装置ECUに電源が供給されないとき等に生ずる。

【0017】マスタシリンダMCの構造は従前のマスタシリンダと同様であり、ブレーキペダルBPに連結されたピストンPN1がシリンダCR1内に摺動自在に收容されると共に、シリンダCR1とピストンPN1の間に郭成される圧力室CH1内に、圧縮スプリングSP1が收容されて成る。圧力室CH1はピストンPN1の摺動に応じてリザーバRS1と連通又は遮断され、開位置の電磁弁SC1を介してホイールシリンダWCと連通するように構成されている。このように、本実施形態におけるマスタシリンダMCの用途はパワー液圧源PWの異常時のフェイルセーフ用であり、タンデムマスタシリンダを用いることとしてもよい。

【0018】また、電磁弁SC1が閉位置とされたときにブレーキペダルBPに対する踏力に応じた操作感を付与するため、ブレーキペダルBPの操作量(踏力)に応じてブレーキペダルBPが前進し所望のストロークが得られるようにストロークシミュレータSMが設けられている。即ち、後述するようにパワー液圧源PWが正常に作動しておれば電磁弁SC1が閉位置とされ、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCとの連通が遮断されるので、ストロークシミュレータSMによって、ブレーキペダルBPに付与された踏力に対応する大きさのストロークが確保される。

【0019】ストロークシミュレータSMは、図1に示すようにシリンダCR2内にピストンPN2が摺動自在に收容されると共に、シリンダCR2とピストンPN2の間に郭成される液室CH2(図1では両者が密着した状態となっている)を縮小するように、圧縮スプリングSP2が收容されて成る。ストロークシミュレータSMの液室CH2は常閉型の電磁開閉弁SC2(以下、単に電磁弁SC2という)を介して、マスタシリンダMCと電磁弁SC1との間に接続される。尚、ストロークシミュレータSMはマスタシリンダMCと一体的に構成してもよい。

【0020】そして、パワー液圧源PWの異常時にマスタシリンダMCを助勢する倍力手段が設けられており、この倍力手段として、本実施形態においては調圧弁RGが設けられている。調圧弁RGはシリンダ1内にピストン2、3が収容され、両者間を拡開する方向に付勢する圧縮スプリング4が介装されている。ピストン2には径方向と軸方向に孔2aが形成され、ピストン2の外周部と前方(図1の左方)が連通するように構成されており、ピストン2の前方で開口する孔2a回りに弁座2bが形成されている。ピストン3の軸方向の両側には凹部が形成され、両凹部が孔3aを介して連通している。ピストン3の後方側凹部内には弁部材5が摺動自在に収容されている。弁部材5は前方にプランジャ5aが形成されると共に後方に弁体5bが固着されており、圧縮スプリング6によってピストン2方向に付勢され、プランジャ5aの先端が孔3aから離隔した位置でピストン3に係止されるように配設されている。一方、ピストン3の前方の凹部には球状の弁体7が収容され、孔3aを閉塞し得るように配設されている。

【0021】これにより、シリンダ1内のピストン2の後方(図1の右方)に圧力室R1が形成され、ピストン2とピストン3との間に調圧室R2が形成され、ピストン3の前方に圧力室R3が形成される。圧力室R1は常開型の電磁開閉弁SC3(以下、単に電磁弁SC3という)を介してマスタシリンダMCに接続され、圧力室R3はパワー液圧源PWのアクチュエータACに連通接続される。調圧室R2はマスタシリンダMCのパワー室CPに連通接続され、弁体5bが弁座2bから離座しているときには孔2aを介してリザーバRS2に連通されている。

【0022】而して、圧力室R1に開位置の電磁弁SC3を介してマスタシリンダ液圧が供給されると、ピストン2が前進し、弁座2bに弁部材5の弁体5bが着座するので孔2aが閉塞される。この状態で、圧力室R1に供給されるマスタシリンダ液圧が調圧室R2内の液圧及びスプリング4の付勢力より大であれば、弁部材5はピストン2と一体となって前進し、プランジャ5aによって弁体7が弁座(孔3a)から離座する方向に押圧され、圧力室R3と調圧室R2が連通する。このとき、パワー液圧源PWのアクチュエータACにパワー液圧が蓄圧されておれば、そのパワー液圧が圧力室R3及び孔3aを介して調圧室R2に導入される。

【0023】これにより調圧室R2内が増圧されると共に、調圧室R2内の液圧がマスタシリンダMCのパワー室CPに供給される。この結果、ピストン2は前方側からの圧力と後方側からの圧力差に応じて移動し、弁体7によって圧力室R3と調圧室R2とが連通、遮断され、調圧室R2内の液圧がマスタシリンダ液圧と略等しい液圧に調整される。このとき、マスタシリンダMCにおいては、パワー室CPに供給される調整液圧によってピス

トンPN1の前進移動が助勢される。

【0024】ブレーキペダルBPの操作が解除されると、圧力室R1内の液圧が低下し弁体7によって圧力室R3と調圧室R2との連通が遮断され、次いで弁体5bと弁座2bとが離隔し、孔2aと調圧室R2が連通する。これにより、リザーバRS2とパワー室CPが連通し、パワー室CP内が減圧されるので、ブレーキペダルBPは初期位置に戻される。尚、図1の状態で電磁弁SC3が閉位置とされると、マスタシリンダMCの出力ブレーキ液圧は圧力室R1に導入されないので、弁体5bは弁座2bに着座せず、調圧室R2は孔2aを介してリザーバRS2と連通する。従って、電磁弁SC3が閉位置とされている間はマスタシリンダMCのパワー室CPはリザーバRS2と連通し大気圧となる。

【0025】上記の電磁弁SI、SD、SC1乃至SC3等、並びに液圧ポンプHPのモータMは電子制御装置ECUに接続され、この電子制御装置ECUによって駆動制御される。また、ホイールシリンダWCに供給されるブレーキ液圧を検出する圧力センサP、ブレーキペダルBPに付与された操作量(踏力)を検出する踏力センサFS、車輪WLの回転速度を検出する車輪速度センサWSが設けられており、これらも電子制御装置ECUに接続されている。更に、破線で示すように、ブレーキペダルBPの操作量としてブレーキペダルBPの移動距離を検出するストロークセンサSSを配設することとしてもよい。

【0026】電子制御装置ECUは、図示を省略するが、バスを介して相互に接続されたプロセッシングユニット(CPU)、メモリ(ROM、RAM)、入力ポート及び出力ポート等から成るマイクロコンピュータを備えており、メモリ(ROM)は種々の処理に供するプログラムを記憶し、プロセッシングユニット(CPU)は図示しないイグニッションスイッチが閉成されている間当該プログラムを実行し、メモリ(RAM)は当該プログラムの実行に必要な変数データを一時的に記憶する。

【0027】而して、上記の構成になる実施形態の作用を説明すると、ブレーキペダルBPが操作されない状態では図1の状態とされ、電磁弁SC1、SC2、SC3、増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDが非励磁とされていると共に、ピストンPN1が図1の初期位置にあるので、マスタシリンダMCの圧力室CH1はリザーバRS1に連通している。また、パワー液圧源PWは停止状態にある。

【0028】電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUが正常である場合において、ブレーキペダルBPが操作され、踏力センサFSの出力信号に応じて電子制御装置ECUにてブレーキペダルBPの操作が検出されると、電磁弁SC1、SC3が励磁されて閉位置とされると共に、電磁弁SC2が励磁されて開位置とされる。そして、パワー液圧源PWの電動モータMが駆動される。こ

のように、電磁弁SC3が閉位置とされている間はマスタシリンダMCのパワー室CPはリザーバRS2に連通しており、調圧弁RGの液圧式倍力装置としての作動が禁止される。

【0029】そして、電子制御装置ECUにおいて、ブレーキペダルBPに付与された踏力に応じてホイールシリンダWCのブレーキ液圧（ホイールシリンダ液圧）の目標液圧が演算され、この目標液圧と一致するように増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDがデューティ制御される。この場合において、マスタシリンダMCのみに着目すれば圧力室CH1とリザーバRS1との連通が遮断された後はピストンPN1の前進が不可能ということになるが、電磁弁SC2が励磁されて開位置とされているので、圧力室CH1が液室CH2と連通し、ピストンPN2がスプリングSP2の付勢力に抗して図1の下方に移動し、液室CH2が拡張される。而して、ピストンPN1も前進することとなり、ブレーキペダルBPには、付与された踏力に応じたストロークが確保される。

【0030】更に、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUが正常である場合において、例えばブレーキ作動中に車輪WLがロック傾向にあると判定されると、電子制御装置ECUにて増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDが開閉制御され、アンチスキッド制御が行なわれる。先ず、電磁弁SC1は閉位置のままで、電磁弁SIが閉位置とされると共に、電磁弁SDが開位置とされると、ホイールシリンダWCは電磁弁SDを介してリザーバRS2に連通し、ホイールシリンダWC内のブレーキ液がリザーバRS2内に流出し減圧される。十分減圧された後に増圧が必要となったときには、電磁弁SDが閉位置とされると共に、電磁弁SIがデューティ制御される。このようにして、車輪毎に独立した制動力制御が行なわれる。

【0031】電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少くとも一つの異常時には、電磁弁SC1、SC2、SC3、増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDが非励磁とされ図1の状態に戻される。この状態でブレーキペダルBPが操作されると、ピストンPN1はブレーキペダルBPの操作に応じて前進し、マスタシリンダMCの圧力室CH1から、開位置の電磁弁SC1を介してマスタシリンダ液圧がホイールシリンダWCに供給される。このとき、開位置の電磁弁SC3を介して調圧弁RGの圧力室R1にもマスタシリンダ液圧が供給されるので、弁体5bが弁座2bに着座しピストン2が弁部材5と一体となって前進すると共に、弁体7が弁座（孔3a）から離座するように押圧される。これにより、パワー液圧源PWのアクムレータACに蓄圧されているパワー液圧が調圧弁RGの圧力室R3に導入され、次いで孔3aを介して調圧室R2に導入され、更にマスタシリンダMCのパワー室CPに供給される。以後、前述のようにブレーキペダルBPの操作に応じて調圧室R2内がマスタ

シリンダ液圧と略等しい液圧に調整され、この調整液圧がマスタシリンダMCのパワー室CPに供給されてピストンPN1の前進移動が助勢される。即ち、マスタシリンダMCの倍力作動が行なわれる。

【0032】尚、ブレーキペダルBPの操作が解除されたときには、圧力室R1内の液圧が低下し弁体7によって圧力室R3と調圧室R2との連通が遮断され、次いで弁体5bと弁座2bとが離隔し、孔2aと調圧室R2が連通する。これにより、リザーバRS2とパワー室CPが連通し、パワー室CP内が減圧されるので、ブレーキペダルBPは初期位置に戻される。

【0033】図2は本発明の他の実施形態を示すもので、前述の実施形態では調圧弁RGの圧力室R1とマスタシリンダMCとを連通接続する液圧路に電磁弁SC3が配設されているのに対し、本実施形態では調圧弁RGの圧力室R3とパワー液圧源PWとを連通接続する液圧路に常開型の電磁弁SC3が配設されている。また、本実施形態においては調圧弁RGとリザーバRS2とを連通接続する液圧路と圧力室R3との間に常閉型の電磁閉弁SC4（以下、単に電磁弁SC4という）が配設されている。その他の構成は図1の実施形態と同様であるので、同一の部品には同一の符号を付して説明は省略する。

【0034】而して、図2の実施形態においては、ブレーキペダルBPが操作されない状態では各電磁弁は図2の状態とされ、パワー液圧源PWは停止状態にある。電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUが正常である場合において、ブレーキペダルBPが操作されると、電磁弁SC1、SC3が励磁されて閉位置とされると共に、電磁弁SC2、SC4が励磁されて開位置とされる。従って、圧力室R3と調圧室R2が開位置の電磁弁SC4を介してリザーバRS2に連通し、調圧弁RGからは調整液圧が出力されることはなく、倍力作動は行なわれない。そして、ブレーキペダルBPに付与された踏力に応じてホイールシリンダWCの目標液圧が演算され、この目標液圧と一致するように増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDがデューティ制御される。このとき、電磁弁SC2は開位置とされているので、マスタシリンダMCの圧力室CH1が液室CH2と連通し、ブレーキペダルBPには、付与された踏力に応じたストロークが確保される。

【0035】電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少くとも一つの異常時には、電磁弁SC1乃至SC4、増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDが非励磁とされ図2の状態に戻され、この状態でブレーキペダルBPが操作されると、パワー液圧源PWのアクムレータACに蓄圧されているパワー液圧がマスタシリンダMCのパワー室CPに供給される。以後、前述のようにブレーキペダルBPの操作に応じて調圧室R2内がマスタシリンダ液圧と略等しい液圧に調整され、この調整液圧が

マスタシリンダMCのパワー室CPに供給されてピストンPN1の前進移動が助勢される。ブレーキペダルBPの操作が解除されると、圧力室R1内の液圧が低下し弁体7によって圧力室R3と調圧室R2との連通が遮断され、次いで弁体5bと弁座2bとが離隔し、孔2aと調圧室R2が連通する。これにより、リザーバRS2とパワー室CPが連通し、パワー室CP内が減圧されるので、ブレーキペダルBPは初期位置に戻される。尚、電磁弁SC3、SC4に代えて、3ポート2位置の電磁切換弁（図示せず）を用いることとしてもよい。

【0036】図3は本発明の更に他の実施形態を示すもので、図2の実施形態では調圧弁RGとリザーバRS2とを連通接続する液圧路と圧力室R3との間に電磁弁SC4が配設されているのに対し、本実施形態では調圧弁RGとリザーバRS2とを連通接続する液圧路と、マスタシリンダMCのパワー室CPと調圧室R2とを連通接続する液圧路との間に常閉型の電磁弁SC4が配設されている。その他の構成は図1及び図2の実施形態と同様であるので、同一の部品には同一の符号を付して説明は省略する。

【0037】而して、図3の実施形態においては、図2の実施形態と同様に作動するが、特に電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの正常時においてブレーキペダルBPが操作されたときには、電磁弁SC3が閉位置とされると共に電磁弁SC4が開位置とされる。これにより、パワー液圧源PWから調圧弁RGにパワー液圧が供給されず、またマスタシリンダMCのパワー室CPがリザーバRS2と連通するので、ブレーキペダルBPに対する倍力作動は行なわれない。

【0038】図4は本発明の別の実施形態を示すもので、電磁弁SC4は図3の実施形態と同様に配置されているが、図3の実施形態では調圧弁RGの圧力室R3とパワー液圧源PWとを連通接続する液圧路に電磁弁SC3が配設されているのに対し、本実施形態ではマスタシリンダMCのパワー室CPと調圧室R2とを連通接続する液圧路に常開型の電磁弁SC3が配設されている。そして、電磁弁SC4は調圧弁RGとリザーバRS2とを連通接続する液圧路と、マスタシリンダMCのパワー室CPと電磁弁SC3とを連通接続する液圧路との間に配設されている。その他の構成は図1乃至図3の実施形態と同様であるので、同一の部品には同一の符号を付して説明は省略する。

【0039】而して、図4の実施形態においては、電磁弁SC3は図3の実施形態に類似した作動が得られ、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUが正常である場合において、ブレーキペダルBPが操作されると、電磁弁SC1、SC3が励磁されて閉位置とされると共に、電磁弁SC2、SC4が励磁されて開位置とされる。これにより、マスタシリンダMCのパワー室CPがリザーバRS2と連通し、倍力作動は行なわれない。電磁弁S

I、SD及び電子制御装置ECUの少くとも一つの異常時には、電磁弁SC1乃至SC4、増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDが非励磁とされ図4の状態に戻される。この状態でブレーキペダルBPが操作されると、マスタシリンダMCの圧力室CH1から、開位置の電磁弁SC1を介してマスタシリンダ液圧がホイールシリンダWCに供給される。このとき、調圧弁RGの圧力室R1にもマスタシリンダ液圧が供給されるので、パワー液圧源PWのアクチュエータACに蓄圧されているパワー液圧が調圧弁RG及び開位置の電磁弁SC3を介してマスタシリンダMCのパワー室CPに供給され、ピストンPN1の前進移動が助勢される。即ち、マスタシリンダMCの倍力作動が行なわれる。

【0040】また、図4の実施形態においては電磁弁SC4は図3の実施形態と同様に作動し、ブレーキペダルBPの操作状態が解除されると、直ちにマスタシリンダMCのパワー室CPがリザーバRS2と連通し、ブレーキペダルBPは迅速に初期位置に戻される。尚、電磁弁SC3、SC4に代えて、3ポート2位置の電磁切換弁（図示せず）を用いることとしてもよい。

【0041】図5は本発明の更に別の実施形態を示すもので、図1乃至図4の実施形態では調圧弁RGを備えた液圧式倍力装置が用いられているのに対し、図5の実施形態では、負圧を倍力源としブレーキペダルBPの操作に応じてマスタシリンダMCを助勢する周知の負圧式倍力装置が用いられている。また、これに伴い、負圧切換弁装置が設けられ、電磁弁SC3、SC4に代えて、図5に示すように常閉型の電磁開閉弁SC5（以下、単に電磁弁SC5という）及び常開型の電磁開閉弁SC6（以下、単に電磁弁SC6という）が配設されている。即ち、マスタシリンダMCには負圧ブースタVBが装着されており、その定圧室V2が電磁弁SC5を介して大気圧源（例えばエアクリーナ内）に連通され、あるいは電磁弁SC6を介して負圧源（例えば吸気マニホールド）に連通される。尚、図5の負圧ブースタVBにおいてV1は変圧室を示し、SVは制御弁を示しており、その構造は、例えば実開平2-99061号公報に記載のものと同様であるので説明は省略する。また、その他の構成は図1乃至図4の実施形態と同様であるので、同一の部品には同一の符号を付して説明は省略する。

【0042】而して、図5の実施形態においては、ブレーキペダルBPが操作されない状態では図5の状態とされる。パワー液圧源PW、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUが正常である場合において、ブレーキペダルBPが操作されると、電磁弁SC1、SC6が励磁されて閉位置とされると共に、電磁弁SC2、SC5が励磁されて開位置とされる。そして、ブレーキペダルBPに付与された踏力に応じてホイールシリンダWCの目標液圧が演算され、この目標液圧と一致するように増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDがデューティ制御され

る。このとき、電磁弁SC2は開位置とされているので、ブレーキペダルBPには、付与された踏力に応じたストロークが確保される。また、負圧ブースタVBは、その負圧室V2が開位置の電磁弁SC5を介して大気圧とされ、閉位置の電磁弁SC6によって負圧源との連通が遮断されているので倍力作動は行なわれない。

【0043】パワー液圧源PW、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少くとも一つの異常時には、電磁弁SC1、SC2、SC5、SC6、増圧用電磁弁SI及び減圧用電磁弁SDが非励磁とされ図5の状態に戻される。この状態でブレーキペダルBPが操作されると、マスタシリンダMCの圧力室CH1から、開位置の電磁弁SC1を介してマスタシリンダ液圧がホイールシリンダWCに供給される。このとき、負圧ブースタVBは、その負圧室V2が開位置の電磁弁SC6を介して負圧源に連通され、電磁弁SC5が閉位置とされているので、負圧ブースタVBによってマスタシリンダMCの倍力作動が行なわれる。ブレーキペダルBPの操作状態が解除されたときには、制御弁SV内のエアバルブ（図示せず）が閉じバキュームバルブ（図示せず）が開放する。これにより、負圧ブースタVBの作動が停止し、ブレーキペダルBPは迅速に初期位置に戻される。

【0044】上記の負圧切換弁装置として、上記電磁弁SC5、SC6に代えて、3ポート2位置の電磁切換弁（図示せず）を用い、吸気管負圧を導入する第1位置と大気圧に連通する第2位置とを切り換えるように構成することとしてもよい。例えば、パワー液圧源PW、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUが正常時には第2位置として負圧ブースタVBの作動を禁止し、パワー液圧源PW、電磁弁SI、SD及び電子制御装置ECUの少くとも一つ異常時には第1位置に切り換え負圧ブースタVBの作動を許容するように構成することができる。

【0045】尚、前述の図1乃至図4に示した実施形態において、調圧弁RGはマスタシリンダMCの先端部に一体的に形成することとしてもよい。また、図1乃至図5においてはリザーバRS1及びリザーバRS2が別体として示されているが、これらを一体に形成してもよい。

【0046】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明の車両のブレーキ装置においては、請求項1に記載のように、液圧発生手段、液圧制御弁手段及び電子制御手段のうち少くとも一つの異常時にマスタシリンダを助勢する倍力手段を備えており、これらのうち少くとも一つの異常時にも通常の

ブレーキペダル踏力で十分な制動力を確保することができるので、小型で安価なブレーキ装置を提供することができる。

【0047】前記倍力手段は、請求項2に記載のように液圧式倍力装置によって構成することができ、あるいは請求項4に記載のように負圧式倍力装置によって構成することができ、安価なブレーキ装置提供することができる。

【0048】前記倍力手段として液圧式倍力装置又は負圧式倍力装置を用いた場合においては、請求項3又は5に記載の弁装置によって、液圧発生手段、液圧制御弁手段及び電子制御手段のうち少くとも一つの異常時にも通常のブレーキペダル踏力で十分な制動力を確保することができる。

【0049】特に、前記倍力手段として負圧式倍力装置を用いた場合においては、請求項6に記載の負圧切換弁装置によって、液圧発生手段、液圧制御弁手段及び電子制御手段のうち少くとも一つの異常時にも通常のブレーキペダル踏力で十分な制動力を確保することができる。

【0050】更に、請求項7に記載のように構成することもでき、この場合にも、液圧発生手段、液圧制御弁手段及び電子制御手段のうち少くとも一つの異常時には通常のブレーキペダル踏力で十分な制動力を確保することができるので、小型で安価なブレーキ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブレーキ装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明のブレーキ装置の他の実施形態を示すブロック図である。

【図3】本発明のブレーキ装置の更に他の実施形態を示すブロック図である。

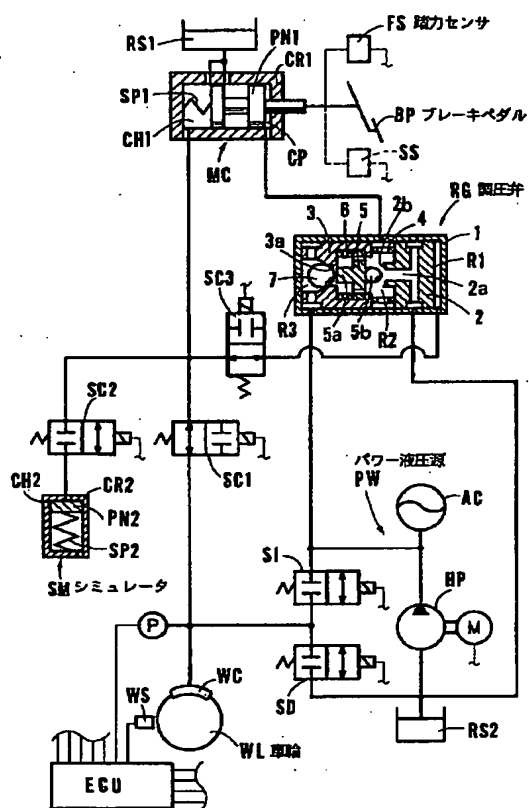
【図4】本発明のブレーキ装置の別の実施形態を示すブロック図である。

【図5】本発明のブレーキ装置の更に別の実施形態を示すブロック図である。

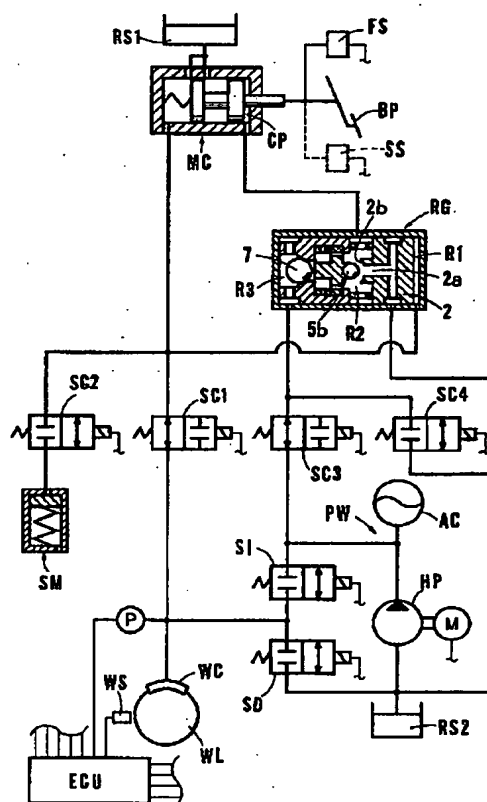
【符号の説明】

BP ブレーキペダル, PW パワー液圧源, MC
マスタシリンダ, RG 調圧弁, HP 液圧ポンプ,
AC アキュムレータ, SM ストロークシミュレータ,
RS1, RS2 リザーバ, WC ホイールシリンダ,
WL 車輪, SC1～SC6 電磁弁, SI 増圧用電磁弁,
SD 減圧用電磁弁
ECU 電子制御装置

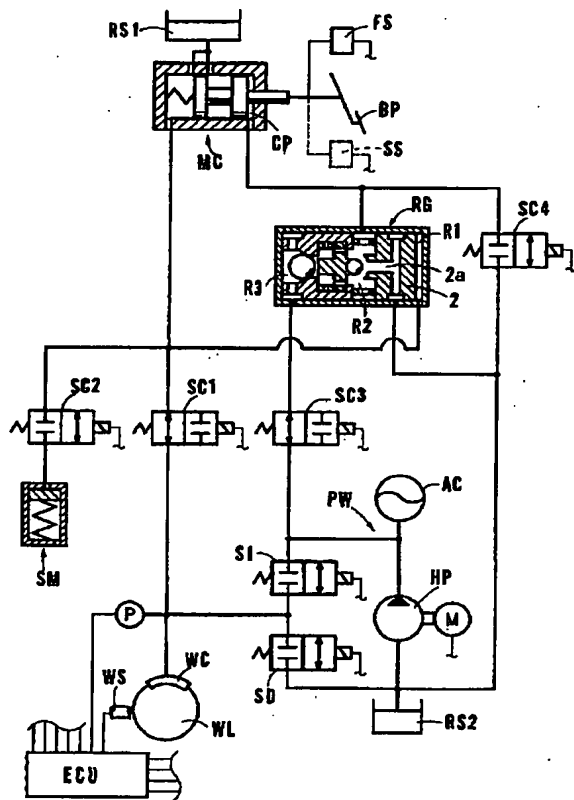
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

